

ELECTRONIC CONTROL UNIT AND ELECTRONIC DRIVING UNIT

The present disclosure relates to the subject matter contained in Japanese Patent Application No.2003-17861 filed on January 27, 2003 and
5 Japanese Patent Application No.2003-70895 filed on March 14, 2003, which are incorporated herein by reference in its entirety.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

10 この発明は、入力端子から入力された入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置に関し、特に処理内容を変更可能な電子制御装置および電子駆動装置に関する。

2. Description of the Related Art

近年、車両に電子制御機器（ECU）を搭載し、車両の運行時に必要な種々の処理を電子制御することが行われている。たとえばエンジンの噴出の制御にECU
15 を適用し、速度センサや水温センサなどに接続することで、車両の速度やエンジンの冷却水の温度に応じてガソリンの噴出量を制御することができる。

このような車載ECUでは、車両の種類や走行する国などによって入出力信号や処理動作が異なる場合が多い。そこで車載ECUでは、車両ごとに異なる入力
20 を受け付け、必要な処理動作を実行できるように設定を変更可能であることが要望される。

この要望に応えるため、従来の車載ECUでは、あらかじめ複数の処理動作をプログラムとして記憶させ、プログラムの切り替えによって設定を変更することが行われていた（たとえば、JP-A-Hei.5-171997）。

25 また、開発時点でプログラムの動作を確認するために、CPUに対する入出力信号を切り替える制御装置のシミュレータが考えられている（たとえば、JP-A-Hei.6-161987）。

Summary of the Invention

しかしながら、上述した従来のECUでは、プログラムの切り替えによって処理動作を選択できるものの、入出力信号の形式は変更することができなかった。

たとえば、設計の変更によって入力される信号の電圧が変化した場合、入力電圧
5 を調整する必要があるが、電圧の変更にはハードウェアの変更が必要であるため
に、プログラムの切り替えによって対応することはできない。同様に、必要な出力
の形式が変更される場合や、端子と入出力信号との接続関係が変更される場合も
ハードウェアの変更が必要となる。このように、ECU内部のハードウェア要素
の設定変更は、プログラムの切り替えによっては実現できず、ECUの回路構成
10 自体を変更する必要がある。

また、上述のシミュレータでは、開発時におけるプログラムの動作確認のため
に入出力信号を切り替える機能を有するが、確認終了後、実際の製品ではハード
ウェア構成の変更を行うことができない。しかし、処理内容の変更は、ECUの開
発時のみに求められるものではなく、車両への搭載時や修理時においても必要
15 となる。

すなわち、従来のECUでは、開発終了後にハードウェアの変更ができず、処理
内容の変更はプログラム部分の変更に限定されるという問題点があった。そのた
め、ハードウェアの変更が必要となった場合に、ECUの設計および製造をやり
なおすこととなり、時間と費用とが必要であった。また、車両の種類ごとに別個
20 にECUを製造する必要があるために、さらにコストが高くなるという問題点
があった。

同様の問題は、電子駆動装置(EDU)においても発生していた。このEDUは、
入力された信号に対してフィルタリングなどの処理を行った後、所望の駆動電流
を付与して出力するが、この入力信号に対する処理および駆動電流の付与はハー
ドウェアによって実現されることが多いため、開発終了後の変更は困難であ
25 った。

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたもので
あり、処理内容を変更可能な電子制御装置および電子駆動装置を提供することを
目的とする。

上述した課題を解決し、目的を達成するため、電子制御装置(1)は、入力信

号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置である。電子制御装置（１）は前記演算処理を実行する演算処理部と、前記入力信号に対して所定の処理を実行して前記演算処理部に供給する入力処理回路と、前記入力処理回路による入力信号に対する処理の内容を切り替える処理切替部と、を備える。

- 5 また、電子制御装置（２）によると、電子制御装置（１）において、前記処理切替部は、前記入力処理回路が実行可能な処理の内容を入力処理情報として記憶し、該入力処理情報に基づいて前記入力処理回路による処理の内容を切り替える。

電子制御装置（２）は、入力処理情報に基づいて入力処理回路を切り替える。このため、電子制御装置（２）は入力処理回路が実行可能な処理を必要に応じて切り替えることができる。さらに、電子制御装置（２）は入力情報の変更によって切替の内容を変更することができる。

10

また、電子制御装置（３）によると、電子制御装置（１）または（２）において、前記処理切替部は、前記演算処理部が出力する演算結果に基づいて前記入力処理回路による処理を切り替える。

- 15 電子制御装置（３）では、演算処理部の演算結果に基づいて入力信号に対する処理を変更することで、演算処理の内容に対応して異なる処理を同一の入力信号に対しておこなうことができる。

また、電子制御装置（４）によると、電子制御装置（１）（２）または（３）において、前記処理切替部は、前記入力処理回路による処理を時分割で切り替える

- 20 電子制御装置（４）は、入力処理回路の処理を時分割で切り替える。このため、電子制御装置（４）は入力信号に対する処理を演算処理の処理状況に対応して切り替えることができる。また、電子制御装置（４）は入力端子が複数ある場合に入力処理回路の処理を共用することができる。

- また、電子制御装置（５）によると、電子制御装置（１）～（４）のいずれか一つにおいて、前記入力処理回路は、前記入力信号に対する処理ごとに異なる複数の処理回路と、該複数の処理回路の１つに前記入力信号を入力する入力スイッチとを備える。
- 25

電子制御装置（５）は、入力処理ごとに異なる複数の処理回路を備え、入力信号をいずれの処理回路に入力するかを切り替えることで、入力信号に対する処理

を変更する。

また、電子制御装置（６）によると、電子制御装置（５）において、前記入力処理回路は、入力信号に対して同一の処理を実行する複数の処理回路を備える。

前記処理切替部は、処理を実行中の処理回路に異常が発生した場合に、同一の処理
5 処理を実行する他の処理回路に切り替える。

電子制御装置（６）は、入力信号に対して同一の処理を実行する処理回路を切り替える。このため、使用中の処理回路に異常が発生した場合に予備の回路を使用して処理を継続することができる。

また、電子制御装置（７）によると、電子制御装置（１）～（４）いずれか一つにおいて、前記入力処理回路は、プログラマブルＩＣによって前記入力信号に対して所定の処理を実行する。前記処理切替部は、該プログラマブルＩＣを書き換えることで前記所定の処理を切り替える。
10

電子制御装置（７）は、処理内容を書き換え可能なプログラマブルＩＣによって入力信号に対する処理を実行し、プログラマブルＩＣの書き換えによって処理
15 内容を変更することができる。

また、電子制御装置（８）によると、電子制御装置（１）～（４）のいずれか一つにおいて、前記入力処理回路は、前記入力信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換器と、該アナログ／デジタル変換器によって変換されたデジタル信号に対して所定の処理を実行する論理ＩＣと、を備える。前記処理切替
20 部は、該論理ＩＣが記憶する処理を書き換えることで前記所定の処理を切り替える。

電子制御装置（８）は、入力信号をＡ／Ｄ変換した後に、論理ＩＣによって入力信号の処理をおこない、論理ＩＣ内に記憶したプログラムの書き換えによって処理の内容を変更することができる。

また、電子制御装置（９）によると、電子制御装置（１）～（８）のいずれか一つにおいて、前記入力端子は複数の入力端子である。前記入力処理回路は、複数の入力端子と前記演算処理部との接続関係を切り替える。
25

電子制御装置（９）は、複数の入力端子と演算処理部の接続関係を切り替えることで、演算処理部に入力する入力信号を切り替えることができる。

また、電子制御装置（１０）によると、電子制御装置（９）において、前記入力処理回路は、複数の入力端子から入力される入力信号に対し、それぞれ独立した処理を実行する。

- 電子制御装置（１０）は、複数の入力端子のそれぞれから入力された入力信号
5 に対し、独立に処理を実行することで、複数の入力信号を並列に処理することができる。

また、電子制御装置（１１）は、電子制御装置（１）～（１０）のいずれか一つにおいて、前記演算処理部が出力する演算結果に対して第２の所定の処理を実行し、該処理結果を前記制御信号として出力する出力処理回路をさらに備える。

- 10 前記処理切替部は、前記出力処理回路による前記第２の処理を切り替える。

また、電子制御装置（１２）によると、電子制御装置（１１）において、前記第２の所定の処理は前記演算結果に対して所定の駆動電流を与える処理である。

電子制御装置（１２）は、演算処理部が出力する演算結果に与える駆動電流を、任意に切り替えることができる。

- 15 また、電子制御装置（１３）によると、電子制御装置（１２）において、前記出力処理回路は、複数のドライバ回路を有する。前記出力処理回路は前記演算結果に与える駆動電流を前記複数のドライバ回路の組み合わせによって生成する。

- 電子制御装置（１３）は、演算処理部の演算結果に与える駆動電流を、複数のドライバ回路の組み合わせによって生成することで、選択可能な駆動電流の数を
20 増加させている。

また、電子制御装置（１４）は、電子制御装置（１３）において、複数の出力端子を更に備える。前記出力処理回路は、前記複数の出力端子に対してそれぞれ専用に割り当てた専用ドライバ回路群を備える。前記出力回路は該専用ドライバ回路群から駆動電流の生成に用いる少なくとも１つのドライバ回路を選択する。

- 25 電子制御装置（１４）は、複数の出力端子にそれぞれ専用のドライバ回路を割り当て、このドライバ回路を組み合わせることで、出力端子ごとに異なる駆動回路を与えることができる。

また、電子制御装置（１５）は、電子制御装置（１３）において、複数の出力端子を更に備える。前記出力処理回路は、前記複数の出力端子が共用する共用ド

ライバ回路群を備える。該共用ドライバ回路群から駆動電流の生成に用いる少なくとも1つのドライバ回路を選択する。

電子制御装置(15)は、複数の出力する端子が共用するドライバ回路群から、出力端子ごとに割り当てるドライバ回路を選択することで、出力端子ごとに異なる駆動電流を割り当てることができる。

また、電子制御装置(16)によると、電子制御装置(1)～(15)のいずれか一つにおいて、前記処理切替部が前記所定の処理を切り替える場合に、該切替を許可するか否かを管理する切替管理部をさらに備える。

電子制御装置(16)は、処理の切替に際し、切り替えを許可するか否かを管理する切替管理部を備えているこのため、処理の切替に制限を持たせている。

また、電子制御装置(17)は、電子制御装置(16)において、前記切替管理部は、前記切替の内容に対して要求権限を設定する。

電子制御装置(17)は、処理についてそれぞれ要求権限を設定することで、切り替えをおこなう処理ごとに切り替えを許可するか否かを管理することができる。

また、電子制御装置(18)によると、電子制御装置(17)において、前記切替管理部は、前記切替に際し、前記要求権限を満たす識別信号が入力された場合に当該切替処理を許可する。

電子制御装置(18)は、要求権限を満たす識別信号が入力されたか否かによって、切替の可否を管理している。

また、電子制御装置(19)によると、請求項17の発明電子制御装置(17)において、前記切替を要求する切替要求が入力され、該切替要求を示すデータが前記要求権限を満たす権限情報を含む場合に、前記切替管理部は、当該切替要求によって要求された切替を許可する。

電子制御装置(19)は、切替要求を示すデータが要求権限を満たす権限情報を含んでいるか否かによって切替の可否を判定する。

また、電子制御装置(20)によると、請求項16～19電子制御装置(16)～(19)のいずれか一つにおいて、前記切替管理部は、位置情報を取得する位置情報取得部を備える。前記位置情報取得部が取得した位置情報に基づいて切替

を許可するか否かを決定する。

電子制御装置（２０）は、位置情報をもとに切替の可否を判定している。このため、電子制御装置（２０）は所定の場所においてのみ切替を許可することができる。

- 5 また、電子制御装置（２１）は、入力された入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置であつる。電子制御装置（２１）は前記入力信号が入力される入力端子と、前記演算処理を実行する演算処理部と、前記演算処理部が出力する演算結果に対して所定の処理を実行し、該処理結果を前記制御信号として出力する出力処理回路と、前記出力処理回路による前記所定の処理を切り替える
- 10 処理切替部と、を備える。

- また、電子制御装置（２２）は、複数の入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置である。電子制御装置（２２）は前記入力信号が入力される入力端子と、前記演算処理を実行する演算処理部と、複数の入力信号のそれぞれに対して所定の処理を実行して処理された信号を前記演算処理部に供給し、該複
- 15 数の入力信号のそれぞれを共通に入力可能な複数の処理回路を有するより構成された入力処理回路と、前記入力信号に対して該複数の処理回路の少なくとも１つを選択し、該入力信号を該選択された処理回路に入力する選択手段と、を備える。

 また、電子制御装置（２３）は、電子制御装置（２２）において、前記選択手段は、前記入力信号に基づいて、複数の処理回路を選択する。

- 20 電子制御装置（２３）は、入力信号に基づいて、入力処理回路における処理回路の組み合わせを変更することで、入力信号に適合する処理を実行できる。また、電子制御装置（２４）によると、電子制御装置（２２）または（２３）において、前記選択手段は、入力信号と処理回路との接続を切替える切替部を有する。前記選択手段は該切替部の切り替えを制御して少なくとも１つの処理回路を選択
- 25 する。

 電子制御装置（２４）は、入力端子と処理回路との接続を切替えることで、複数の入力信号のそれぞれに対する処理回路を選択する。

 また、電子制御装置（２５）は、入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置である。電子制御装置（２５）は前記入力信号が入力される入力端

子と、前記演算処理を実行する演算処理部と、前記入力信号に対して所定の処理を実行して処理された信号を前記演算処理部に供給する入力処理回路と、を備える。前記入力処理回路は、外部から受信した処理変更要求に基づいて前記所定の処理を切り替える。

- 5 また、電子駆動装置（１）は、入力信号に対して所定の処理を実行し、該処理結果に所定の駆動電流を与えて出力する電子駆動装置である。電子駆動装置（１）は前記所定の処理および前記処理結果に与える前記所定の駆動電流の値の少なくとも一方を切り替える処理切替部を備える。

電子駆動装置（１）は、入力信号に対する処理内容や処理結果に付与する駆動
10 電流の値を任意に設定可能である。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図１は本発明の実施の形態１にかかるＥＣＵの概要構成を説明する説明図である。

- 15 図２は図１に示した処理部に対応する処理回路をそれぞれ独立に設けた入力処理回路の一例を示す図である。

図３は図２に示した処理回路の回路例を説明する図である。

図４は図１に示した切替情報記憶部が記憶する接続情報を説明する説明図である。

- 20 図５は図４に示した接続情報の変更について説明する説明図である。

図６は図１に示した処理部および切替部をプログラマブルＩＣによって実現した入力処理回路の一例を示す図である。

図７は図１に示した処理部の機能を論理ＩＣによって実現する入力処理回路の構成の一例を示す図である。

- 25 図８は図１に示した切替部にセレクタを用いたＥＣＵの概要構成を説明する図である。

図９は図１に示した各処理部の処理内容をさらに変更可能な構成を説明する説明図である。

図１０は処理を時分割する場合における動作を説明する説明図である。

図 1 1 は図 1 に示した出力処理回路の構成例を説明する説明図である。

図 1 2 は共有のドライバ回路を用いて各出力端子用の駆動電流を生成する場合における出力処理回路の構成を説明する図である。

図 1 3 は本発明の実施の形態 2 にかかる ECU の概要構成を説明する説明図である。

図 1 4 は図 1 3 に示した権限データの内容を説明する説明図である。

図 1 5 は入力処理回路の処理内容を切り替える切替制御部と、出力処理回路の処理内容を切り替える切替制御部とを独立して設けた ECU を説明する説明図である。

図 1 6 は MPU の演算結果をもとに出力処理回路を制御する ECU の構成を示す構成図である。

図 1 7 は数の処理部を組み合わせることで、入力信号に対する処理内容を決定する ECU の構成を示す概要構成図である。

図 1 8 は図 1 7 に示した ECU の動作を説明する説明図である。

図 1 9 は図 1 7 に示した入力処理回路における時分割処理を説明する説明図である。

図 2 0 は図 1 7 に示した ECU における動作の具体例を説明する説明図である。

図 2 1 は複数の入出力端子からの信号をもとに処理を実行する処理部について説明する

説明図である。

図 2 2 は MPU、切替制御部および切替情報記憶部を単一のマイコンの内部に設けた ECU を説明する説明図である。

図 2 3 は切替制御部および切替情報記憶部を外部に設けた ECU を説明する図である。

図 2 4 は複数の ECU の処理内容を一括管理する場合について説明する説明図である。

図 2 5 は処理内容を変更可能な EDU の概要構成を説明する概要構成図である。

図 2 6 はデジタルバスおよび論理ゲートによって構成した切替部を説明する説明図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

以下に添付図面を参照して、この発明に係る電子制御装置（ＥＣＵ）および電子駆動装置（ＥＤＵ）の好適な実施の形態について説明する。

5 （実施の形態１）

まず、本実施の形態１にかかるＥＣＵ１の概要構成について説明する。図１は、本実施の形態１にかかるＥＣＵ１の概要構成を説明する説明図である。図１においてＥＣＵ１は、入力端子Ｔ１～Ｔ３、入力処理回路２、ＭＰＵ３、出力処理回路４、出力端子Ｔ４～Ｔ６、切替制御部５および切替情報記憶部６を有する。

10 さらに、入力処理回路２は、その内部に切替部２１、処理部２３～２５、切替部２２を有する。処理部２３～２５は、それぞれ入力信号に対して所定の処理を実行する機能を持ち、切替部２１は、入力端子Ｔ１～Ｔ３と処理部２３～２５との接続関係を切り替える。また、切替部２２は、処理部２３～２５とＭＰＵ３の入力ポートＰ１～Ｐ３との接続関係を切り替える。

15 したがって、入力端子Ｔ１～Ｔ３から入力された入力信号は、処理部２３～２５のいずれかの処理部によって処理された後、入力ポートＰ１～Ｐ３のいずれかに入力されることとなる。この入力端子Ｔ１～Ｔ３、処理部２３～２５、入力ポートＰ１～Ｐ３の接続関係を、切替部２１および切替部２２によって行うことで、入力信号に対する処理の内容と、処理された入力信号をＭＰＵ３のいずれのポ
20 ートに入力するかを任意に設定することができる。

 ＭＰＵ３は、その内部にプロセッサやメモリを備えており、内部に記憶したプログラムに基づいて入力ポートＰ１～Ｐ３からの入力信号に対する演算を実行し、演算結果を出力ポートＰ４～Ｐ６から出力する。なお、ここでは演算処理をＭ
25 ＰＵによって行っているが、所望の演算処理を実行可能であれば、ＡＳＩＣなどを用いてもよい。

 出力処理回路４は、その内部に切替部４１、処理部４３～４５、切替部４２を有する。処理部４３～４５は、それぞれＭＰＵ３の演算結果に対して所定の処理を実行する機能を持ち、切替部４１は、出力ポートＰ４～Ｐ６と処理部４３～４
5 ５との接続関係を切り替える。また、切替部４２は、処理部４３～４５と出力端

子T 1～T 3との接続関係を切り替える。

したがって、出力ポートP 4～P 6から出力された演算結果は、処理部4 3～4 5のいずれかの処理部によって処理された後、出力端子T 4～T 6のいずれかから出力されることとなる。この出力ポートP 4～P 6、処理部4 3～4 5、出力端子T 4～T 6の接続関係を、切替部4 1および切替部4 2によって行うことで、MPU 3の演算結果に対する処理の内容と、処理された演算結果をいずれの端子から出力するかを任意に設定することができる。

切替制御部5は、切替部2 1， 2 2に対して切替要求を送信し、入力端子T 1～T 3、処理部2 3～2 5、入力ポートP 1～P 3の接続関係を変更する。また、切替制御部5は、切替部4 1， 4 2に対して切替要求を送信することで、出力ポートP 4～P 6、処理部4 3～4 5、出力端子T 4～T 6の接続関係を変更する。

切替情報記憶部6は、端子、ポートおよび処理部の接続関係と切替部2 1， 2 2， 4 1， 4 2の設定とを対応付けた切替情報を記憶している。切替制御部5は、切替情報記憶部6が記憶した切替情報をもとに切替部2 1， 2 2， 4 1， 4 2に対して切替要求を送信することで、所望の接続関係を実現するように切替部2 1， 2 2， 4 1， 4 2の設定を変更することができる。

さらに、切替情報記憶部6が記憶する切替情報を書き換えることで、端子、ポートおよび処理部の接続関係と切替部の設定との対応関係を変更することができる。

つぎに、入力処理回路の具体的な構成例について説明する。図2は、処理部2 3～2 4に対応する処理回路をそれぞれ独立に設けた入力処理回路の一例を示す図である。図2において、入力処理回路2 aは、処理部2 3に対応する処理を実現する処理回路2 3 a、処理部2 4に対応する処理を実現する処理回路2 4 a、処理部2 5に対応する処理を実現する処理回路2 5 aをそれぞれ独立に有する。

また、切替部2 1 aは、スイッチSW 1 1～SW 1 3およびスイッチSW 2 1～SW 2 3によって構成する。スイッチSW 1 1～SW 1 3は、それぞれ入力端子T 1～T 3のオン／オフ制御をおこなうスイッチである。また、スイッチSW 2 1～SW 2 3は、それぞれ処理回路2 3 a～2 5 aのオン／オフ制御をおこな

う。したがって、スイッチSW11～SW13のいずれかをオンにすることで入力端子T1～T3のいずれかを選択し、スイッチSW21～SW23のいずれかをオンにすることで処理回路23a～25aのいずれかを選択することができる。

同様に、切替部22aは、スイッチSW31～SW33およびスイッチSW41～SW43によって構成する。スイッチSW31～SW33は、それぞれ処理回路23a～25aのオン／オフ制御をおこなうスイッチである。また、スイッチSW41～SW43は、それぞれ入力ポートP1～P3のオン／オフ制御をおこなうスイッチである。したがって、スイッチSW31～SW33のいずれかをオンにすることで処理回路23a～25aのいずれかを選択し、スイッチSW41～SW43のいずれかをオンにすることで入力ポートP1～P3のいずれかを選択することができる。

このように処理回路23a～25aをそれぞれ独立に設け、入力端子、処理回路、入力ポートを選択することで、入力端子と入力ポートの接続関係および入力信号に対する処理の内容を任意に設定することができる。

ここで、処理回路23a～25aは、入力信号の電圧調整や、フィルタリング、信号整形などの処理をおこなう。図3に処理回路23a～25aとして使用可能な回路例を示す。図3(a)は、抵抗R1を用いたプルダウン回路であり、入力信号における低電位を安定させる。また、図3(b)は、抵抗R2および定電圧V1を用いたプルアップ回路であり、入力信号における高電位を安定させる。

さらに、図3(c)は、抵抗R3およびコンデンサC1を用いたフィルタ回路であり、抵抗R3およびコンデンサC1によって定まる周波数の除去をおこなう。また、図3(d)は、オペアンプOP1および定電圧V2を用いたコンパレータであり、入力信号の電位と定電圧V2とを比較して比較結果を出力する。

これらの回路構成を処理回路23a～25aとして用いることにより、入力信号の電圧調整や、フィルタリング、信号整形を実現することができる。なお、処理回路によって実現する機能はこれらに限られるものではなく、たとえば乗算回路などの他の構成であっても良い。

このように、切替部21a、切替部23aのスイッチ制御によって処理回路23a～25aのいずれかを選択する場合、切替情報記憶部6は、図4に示す接続

情報を記憶する。図4(a)は、端子、ポートおよび処理部の接続関係を示す図であり、図4(b)は、図4(a)に対応するスイッチの設定を示す図である。

図4(a)では、入力端子T1からの入力信号に対して処理Aを実行し、入力ポートP2に供給することが示されている。同様に、入力端子T2からの入力信号に対しては処理Bを実行して入力ポートP3に供給すること、入力端子T3からの入力信号に対しては処理Cを実行して入力ポートP1に供給すること、が示されている。ここで処理Aは、処理回路23aによって実現される処理であり、処理B、Cはそれぞれ処理回路24a、25aによって実現される処理とする。

この図4(a)に示した接続関係に対応し、図4(b)に示したスイッチの設定では、オン状態とするスイッチが指定される。具体的には、入力端子T1からの入力信号に対しては、スイッチS11、S21、S31、S42をオン状態とすることが示されている。また、入力端子T2からの入力信号に対しては、スイッチS12、S22、S32、S43をオン状態とすることが示され、入力端子T3からの入力信号に対してはスイッチS13、S23、S33、S41をオン状態とすることが示されている。

このように、所望の接続状態に対応してオン状態とするスイッチを指定することで、各入力端子に対して任意の処理と入力ポートを割り当てることができる。

ところで、各入力端子に割り当てる処理や入力ポートを変更する場合、切替情報を書き換えることで変更を実現することができる。たとえば、図5(a)に示すように、入力端子T1に対する処理を処理Bに変更し、入力端子T2に対する処理を処理Aに変更する場合、図5(b)に示すスイッチの設定を変更することで、処理の変更を実現できる。具体的には、図5(b)では、入力端子T1からの入力信号に対して、スイッチS11、S22、S32、S42をオン状態とすること、また、入力端子T2からの入力信号に対し、スイッチS12、S21、S31、S43をオン状態とすることとしている。

このように、切替情報を書き換えることで、入力端子に割り当てる処理や入力ポートを変更することができる。この切替情報の書き換えは、外部からの入力によるものであってもよいし、MPU3の演算結果によって書き換えても良い。

また、本実施の形態においては以下のような接続の切替えを行うことができる

。すなわち、以上説明した処理回路の切替えは、各々の車種に対応して行われるのが一般的であるが、同じ車種において仕様が変更される場合にも対応可能である。

5 例えば、車載用においては入力信号としてセンサ信号が採用されるが、このセンサ信号は経年変化により特性が変化することがある。これに対応するために処理回路の特性値を変更するのが望ましい。このような処理回路としてはフィルタ回路が挙げられる。

10 そこで図 3 (b) のようなフィルタ回路 (処理 B と称する) とは別の周波数特性を有するフィルタ回路 (処理 D と称する) を入力処理回路内に予備的に設けておくと共に切替部 2 1 a, 2 2 a もこのフィルタ回路に接続されるようにスイッチを構成しておく。

そして、ある車両に搭載された ECU が実際に使用されている途中でセンサ特性が変わってしまった場合には、例えば処理 B に変えて処理 D に切替えるように切り替え情報記憶部の記憶内容を変更する。

15 これによって、切替部 2 1 a, 2 2 a が切り替わり、入力端子 T 2 における入力信号が処理 B とは別の処理 D によって処理されることになる。

以上により、ECU のシミュレーション段階や ECU が実際に車両に搭載される製造段階だけでなく、車両搭載後であっても経年変化等に対応した処理ができるように仕様を変更することができるという効果を奏する。

20 つぎに、入力処理回路の他の構成例について説明する。図 6 は、処理部および切替部をプログラマブル IC によって実現した入力処理回路の一例を示す図である。同図において入力処理回路 2 b は、FPGA (Field Programmable Gate Array) 5 1 を有する。FPGA 5 1 はその内部に回路素子、配線およびスイッチを備え、スイッチの切替によって各種の回路構成を実現する。この FPGA のスイッチを切替制御部 5 によって切り替えることで、入力端子 T 1 ~ T 3 からの入力信号に対してそれぞれ所望の処理を実行した後、入力ポート P 1 ~ P 3 に供給することができる。

また、切替制御部 5 は、FPGA 5 1 内部のスイッチの接続状態を変更することで、入力端子 T 1 ~ T 3 と入力ポート P 1 ~ P 3 の接続関係および各入力信号

に対する処理の内容を変更することができる。したがって、この構成では切替情報記憶部 6 は F P G A 5 1 内部のスイッチの接続関係を記憶することとなる。なお、ここではプログラマブル I C として F P G A 5 1 をもちいたが、書き換え可能な I C であれば他の I C、たとえば F P A A (Field Programmable Analog Array) などを用いても良い。

つぎに、論理 I C によって処理部 2 3 ~ 2 5 の機能を実現する入力処理回路の構成例について図 7 を参照して説明する。同図において、入力処理回路 2 c は、切替部 2 1 c、アナログ／デジタル変換器 (A D C) 5 2 および論理 I C 5 3 を備える。切替部 2 1 c は、入力端子 T 1 ~ T 3 にそれぞれ対応するスイッチを備え、入力端子 T 1 ~ T 3 のいずれか一つから入力された入力信号を A D C 5 2 に入力する。A D C 5 2 は、入力信号をデジタル信号に変換して論理 I C 5 3 に入力する。論理 I C 5 3 は、その内部に記憶したプログラムによってデジタル信号を処理し、入力ポート P 1 ~ P 3 のいずれか一つに供給する。

この入力処理回路 2 c では、A D C 5 2 によって入力信号を論理 I C 5 3 に処理可能なデジタル信号に変換し、論理 I C 5 3 のプログラム処理によって入力信号に対する処理と入力ポートの選択とを行っている。したがって、切替制御部 5 は、論理 I C 5 3 のプログラムを書き換えることで、入力端子と入力ポートとの接続関係および入力信号に対する処理の内容を変更することができる。したがって、この構成では、切替情報記憶部 6 は論理 I C に供給するプログラムを記憶することとなる。

ところで、入力端子 T 1 ~ T 3 は、そのうちの一つのみが使用されるとは限らず、入力端子 T 1 ~ T 3 が同時に使用されることも有り得る。このような場合、切替部 2 1, 2 2, 4 1, 4 2 としてセレクトアを用いることで、入力端子 T 1 ~ T 3 を同時に使用することができる。

図 8 は、切替部 2 1, 2 2, 4 1, 4 2 としてセレクトアを用いた E C U 1 d の概要構成を説明する図である。同図において、入力処理回路 2 d は、切替部 2 1 に代えてセレクトア 2 1 d を、切替部 2 2 に代えてセレクトア 2 2 d を有する。同様に、出力処理回路 4 d は、切替部 4 1 に代えてセレクトア 4 1 d を、切替部 4 2 に代えてセレクトア 4 2 d を有する。その他の構成要素は図 1 に示した E C U 1 と同

様であるので、同一の符号を付して説明を省略する。

5 セクタ 2 1 d は、入力端子 T 1 ～ T 3 のそれぞれに対して処理部 2 3 ～ 2 5 のいずれかを接続する。また、セクタ 2 2 d は、処理部 2 3 ～ 2 5 のそれぞれに対して入力ポート P 1 ～ P 3 のいずれかを接続する。したがって、入力処理回路 2 d は、各入力端子に入力された入力信号に対する処理を並列して実行し、入力ポート P 1 ～ P 3 に供給することができる。

10 図 8 においては、セクタ 2 1 d は、入力端子 T 1 に処理部 2 4 を接続し、入力端子 T 2 に対して処理部 2 3 を接続し、入力端子 T 3 に処理部 2 5 を接続している。また、セクタ 2 2 d は、処理部 2 3 に入力ポート P 3 を接続し、処理部 2 4 に入力ポート P 1 を接続し、処理部 2 5 に入力ポート P 2 を接続している。

15 したがって、入力端子 T 1 から入力された入力信号は、処理部 2 4 によって処理された後、入力ポート P 1 に供給される。同時に、入力端子 T 2 から入力された入力信号は、処理部 2 3 によって処理された後、入力ポート P 3 に供給される。また、入力端子 T 3 から入力された入力信号は、処理部 2 5 によって処理された後、入力ポート P 2 に供給される。

20 同様に、セクタ 4 1 d は、出力ポート P 4 ～ P 6 のそれぞれに対して処理部 4 3 ～ 4 5 のいずれかを接続する。また、セクタ 4 2 d は、処理部 4 3 ～ 4 5 のそれぞれに対して出力端子 T 4 ～ T 6 のいずれかを接続する。したがって、出力処理回路 4 d は、各出力ポートから供給された演算結果に対する処理を並列して実行し、出力端子 T 4 ～ T 6 から出力することができる。

25 図 8 においては、セクタ 4 1 d は、出力ポート P 4 に処理部 4 3 を接続し、出力ポート P 5 に処理部 4 5 を接続し、出力ポート P 6 に処理部 4 4 を接続している。また、セクタ 4 2 d は、処理部 4 3 に出力端子 T 4 を接続し、処理部 4 4 に出力端子 T 5 を接続し、処理部 4 5 に出力端子 T 6 を接続している。

 したがって、出力ポート P 4 から供給された演算結果は、処理部 4 3 によって処理された後、出力端子 T 4 から出力される。同時に、出力ポート P 5 から供給された演算結果は、処理部 4 5 によって処理された後、出力端子 T 6 から出力される。さらに、出力ポート P 6 から供給された演算結果は、処理部 4 4 によって処理された後、出力端子 T 5 から出力される。

このように、切替部 2 1, 2 2, 4 1, 4 2 にセクタ 2 1 d, 2 2 d, 4 1 d, 4 2 d を用いることで、各入力端子、各処理部および各出力端子を同時に使用して並列的に信号処理をおこなうことができる。したがって、たとえば ECU の仕様変更によって各入力端子に入力される信号が置き換わったとしても、ハードウェアの変更を行うことなく、セクタの切り替えによって新規の仕様に対応することができる。

ところで、入力端子にそれぞれ処理部を割り当て、各入力信号を並列で処理する場合、各処理部の処理内容をさらに変更可能であることが望ましい。図 9 に各処理部の処理内容を変更可能な構成例を示す。同図において、処理部 2 3 b は、
10 処理回路 6 1 ~ 6 4 を備えている。この処理回路 6 1 ~ 6 4 のいずれかをスイッチによって選択することで、処理部 2 3 b が実行する処理の内容を切り替えることができる。

なお、処理部 2 4 b, 2 5 b も処理部 2 3 b と同様に、その内部に複数の処理回路を備えており、複数の処理回路のいずれかをスイッチによって選択することで
15 で実行する処理の内容を切り替える。処理部 2 3 b, 2 4 b, 2 5 b における処理回路の切り替えは、切替制御部 5 からの切替要求によっておこなう。したがって、この構成では、切替情報記憶部 6 は、切替情報として各処理部ごとに選択した処理回路を記憶する。

このように、各入力端子に対して処理部を割り当て、さらに各処理部における
20 処理の内容を選択可能とすることで、各入力端子からの入力信号に対して同時に処理を実行し、かつその処理内容を任意に変更することができる。

一方、ECU 1 において各入力端子からの入力信号を並列で処理する場合、処理部 2 3 ~ 2 5 を共用し、処理を時分割する構成としても良い。具体的には、MPU 3 の処理の進行にともなって、切替部 2 1, 2 2, 4 1, 4 2 が随時切替処理
25 を実行することで、処理部 2 3 ~ 2 5 を共用しつつ、入力端子 T 1 ~ T 3 からの入力信号を処理することができる。この時、切替制御部 5 は、MPU 3 からの出力を受けて切替部 2 1, 2 2, 4 1, 4 2 に対して切替要求を送信する。

処理を時分割する場合における動作例を図 10 に示す。同図に示すように、時分割処理では、ECU 1 は、まず切替部 2 1, 2 2, 4 1, 4 2 の設定によって、

入力端子T 1を処理部2 3に接続し、処理部2 3をMP U 3に接続し、MP U 3を処理部4 4に接続し、処理部4 4を出力端子T 4に接続する。

つぎに、切替制御部5は、切替部2 1, 2 2, 4 1, 4 2に切替要求を送信し、入力端子T 2を処理部2 5に接続し、処理部2 5をMP U 3に接続し、MP U 3を処理部4 5に接続し、処理部4 5を出力端子T 5に接続する。

つづいて、切替制御部5は、切替部2 1, 2 2, 4 1, 4 2に切替要求を送信し、入力端子T 3を処理部2 4に接続し、処理部2 4をMP U 3に接続し、MP U 3を処理部4 3に接続し、処理部4 3を出力端子T 6に接続する。

その後、切替制御部5は、再度入力端子T 1からの入力信号に対する処理を行うよう切替部2 1, 2 2, 4 1, 4 2を制御する。このように、切替制御部5がMP U 3の動作に対応し、切替部2 1, 2 2, 4 1, 4 2に対して順次切替要求を送信することで、ECU 1は、複数の入力端子T 1～T 3からの入力を時分割して処理することができる。

図1 0では各入力端子と処理部2 3の関係は1対1であるが、この時分割処理では、同一の処理部を複数の入力端子が使用することができる。このように、処理部を複数の入力端子で共用することで、ECU全体の回路構成を小型化することができる。

つづいて、入力信号に対する処理の切り替えの利用例について説明する。入力信号に対する処理内容の変更は、入力信号自体の変更や、仕様の変更があった場合に限らず、広く用いることができる。

具体的には、MP U 3が実行するプログラムに応じ、同一の入力信号に対して異なる処理を実行する場合がある。たとえば、処理部としてADCとc MOSバッファ回路とを用意し、通常処理時には入力信号をADCを介してMP U 3に入力し、異常検出時にはc MOSバッファ回路を介してMP U 3に入力する。この構成では、インピーダンス測定などの詳細なアナログ信号情報が必要な場合、入力信号をADCによってnビットのデジタル信号に変換してMP U 3に入力するが、ECU 1になんらかの異常が発生した場合、同一の入力信号をc MOSバッファ回路によって2値化してMP U 3に入力し、断線検出をおこなうことができる。

また、同一内容の処理を実行する処理部を複数用意し、使用中の処理部に異常が発生した場合には、同一内容の処理を実行する他の処理部を用いて処理を続行する構成としても良い。この構成では、MPU 3 が処理部の異常を検出した場合に、他の処理部を予備回路として使用することで、ECUのシステムの安定性を向上することができる。

つぎに、出力処理回路 4 による処理について説明する。MPU 3 の演算結果を出力端子 T 4 ~ T 6 から出力する場合に、出力信号の電圧や駆動電流などを出力先の装置に合わせる処理が必要となる。出力処理回路 4 は、MPU 3 の演算結果に対する処理を出力端子ごとに設定し、必要に応じて変更する。また、出力処理回路は、MPU 3 の演算結果に対して処理を実行した後、いずれの出力端子から出力するかを選択することができる。

図 1 1 は、出力処理回路 4 の構成の一例を示す図である。同図において、出力処理部 4 3 a は、その内部にドライバ回路 7 1 ~ 7 4 およびスイッチを有する。このドライバ回路は、それぞれ所定の駆動電流を生成する。処理部 4 3 a には、切替部 4 1 の動作によって出力ポート P 4 ~ P 6 のいずれかから演算結果が入力されるので、使用するドライバ回路を選択することで演算結果に対する駆動電流を決定することができる。ドライバ回路によって駆動電流が与えられた演算結果は、切替部 4 2 に入力され、切替部 4 2 の設定によって出力端子 T 4 ~ T 6 のいずれかから出力される。

ここで、ドライバ回路 7 1 ~ 7 4 は、単独で用いても良いし、複数のドライバ回路を組み合わせ用いても良い。例えば、ドライバ回路 7 1 が生成する駆動電流が 0.1 A であり、ドライバ回路 7 2 が生成する駆動電流が 0.2 A であり、ドライバ回路 7 3 が生成する駆動電流が 0.4 A であり、ドライバ回路 7 4 が生成する駆動電流が 0.8 A であるとする、ドライバ回路 7 1 ~ 7 4 の組み合わせによって、0.1 A ~ 1.5 A の間で 0.1 A 毎に駆動電流を生成することができる。

具体的には、必要な駆動電流が 0.2 A である場合には、ドライバ回路 7 2 のスイッチをオン状態とすれば良く、必要な駆動電流が 1.0 A である場合には、ドライバ回路 7 2 およびドライバ回路 7 4 をオン状態とすれば良い。また、必要

な駆動電流が1.5 Aである場合、ドライバ回路71～74を全てオン状態とすることで、1.5 Aの駆動電流を得ることができる。

5 処理部43aと同様に、処理部44aおよび処理部45aも、その内部にそれぞれ複数ドライバ回路とスイッチとを備える。したがって、スイッチの切替によって、必要な駆動電流を作成することができる。

この出力処理回路4における切替部41、42の切替、および処理部42a～45aにおけるドライバ回路の選択は、切替制御部5によって行い、その処理の内容は切替情報記憶部6に切替情報として記憶しておく。

10 このように、処理部43a～45aの内部にそれぞれ複数のドライバ回路を設け、出力ポートP4～P6と、出力端子T4～T6との接続関係に対し、それぞれ処理部43a～45aのいずれかを割り当てることにより、各出力ポートから出力される演算結果に対して必要な駆動電流をそれぞれ供給し、出力端子T4～T6から出力することができる。

15 なお、出力処理回路4によって各演算結果に対して駆動電流を割り当てる場合、必ずしも出力端子ごとに処理部を割り当てる必要は無く、共有のドライバ回路からそれぞれの出力端子が使用するドライバ回路を選択する構成としても良い。

図12に、共有のドライバ回路を用いて各出力端子用の駆動電流を生成する場合における出力処理回路の構成を示す。図12では、切替部41、42に代えてセクタ41a、42aを設けており、また、処理部43～45に代えてドライバ回路81～90を設けている。

25 セクタ41aは、切替制御部5によって制御され、出力ポートP4～P6と、ドライバ回路81～90との接続関係を切り替える。また、セクタ42aは、切替制御部5によって制御され、ドライバ回路81～90と出力端子T4～T6との接続関係を切り替える。ドライバ回路81～90は、それぞれ所定の駆動電流を生成するので、このセクタ41a、42aの切り替えにより、各出力ポートから出力される演算結果に対して所望の駆動電流を与えることができる。

具体的には、図12では、出力ポートP4に対してドライバ回路82、83を接続し、出力端子T5から出力している。また、出力ポートP5に対してドライバ回路86、87、89を接続し、出力端子T6から出力している。さらに、出

力ポート P 6 に対してドライバ回路 8 4 を接続し、出力端子 T 4 から出力している。

このように、複数のドライバ回路を共用し、各出力端子用の駆動電流を共用のドライバ回路の組み合わせによって生成することで、ドライバ回路の数を抑えつつ各出力端子に必要な駆動電流を供給することができる。

ここで、ドライバ回路 8 1 ~ 9 0 の駆動電流を、0. 1 A、0. 2 A、0. 4 A、0. 8 A と 2 倍間隔にすることで、ドライバ回路の組み合わせによって出力端子に供給可能な駆動電流の種類を増加させることができる。また、ここでは複数の入力端子に駆動電流を供給する必要があるため、同一の駆動電流を有するドライバ回路を複数用意しておくことが好ましい。

上述してきたように、本実施の形態 1 では、切替情報記憶部 6 に記憶した切替情報をもとに切替制御部 5 が切替部 2 1, 2 2, 4 1, 4 2 の接続状態を切り替えることで、入力信号に対する処理内容および M P U 3 の演算結果に対する処理内容を変更することができる。

また、入力端子 T 1 ~ T 3 と、M P U 3 の入力ポート P 1 ~ P 3 との接続関係を任意に設定し、各入力端子から入力された入力信号に対して実行する処理をそれぞれ独立に選択することが可能となる。

さらに、切替制御部 5 が、入力端子 T 1 ~ T 3、処理部 2 3 ~ 2 5、M P U 3、処理部 4 3 ~ 4 5、出力端子 T 4 ~ T 6 の接続関係を、M P U 3 の処理状況に対応して順次切り替えて時分割処理を行うことで、処理部 2 3 ~ 2 5 を複数の入力端子で共有し、処理部 4 3 ~ 4 5 を複数の出力端子で共有することができ、E C U 1 を小型化することができる。

また、同一の入力信号に対して複数の処理を切り替える構成とすることで、M P U 3 の処理に対応して、入力信号に対する処理の内容を切り替えることができる。

さらに、同一の処理を実行する処理部を複数設けた構成では、実行中の処理部に異常が発生した場合に、他の処理部を予備回路として使用することができるので、E C U のシステム安定性を向上することができる。

また、M P U 3 の出力ポート P 4 ~ P 6 と、出力端子 T 4 ~ T 6 との接続関係

を任意に設定し、各出力ポートから出力された演算結果に対して実行する処理をそれぞれ独立に選択することができる。

さらに、複数のドライバ回路を出力端子T 4～T 6で共用し、ドライバ回路を組み合わせて各出力端子に供給する駆動電流を生成することで、ドライバ回路の数を抑制してE C U 1を小型化することができる。

このように、本実施の形態に示した車載E C Uでは、開発終了後、たとえば車両への搭載時や修理を行う場合に、必要に応じてハードウェア構成を含む変更が実現でき、仕様変更にとまなう時間および費用を大きく軽減することができる。加えて、車種の違いや、使用する国の違いなどから異なる仕様が求められる場合であっても、同一のE C Uを搭載することが可能となるので、製造コストの低減が実現できる。

(実施の形態2)

上記実施の形態1では、必要に応じて処理内容を変更可能なE C Uについて説明したが、本実施の形態2では、その応用例として処理内容の変更に権限を設定し、処理内容の変更を許可するか否かを権限に基づいて管理する車載E C Uについて説明する。

図1 3は、本実施の形態2にかかる車載用E C Uの概要構成を説明する説明図である。図1 3において、E C U 1 eは、切替管理部7を有する。また、E C U内部の切替制御部5 aは、切替管理部7に接続されている。その他の構成および動作は、実施の形態1に示したE C U 1と同様であり、同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

切替管理部7は、その内部に権限データ7 aを有する。権限データ7 aは、入力処理回路2および出力処理回路5の処理内容の切替に対して要求権限を設定したデータであり、切替管理部7は、切替制御部5 aが入力処理回路2または出力処理回路4に切替要求を送信する際に、この権限データ7 aを参照し、切替要求の実行可否を決定する。

図1 4に、権限データ7 aの具体例を示す。同図では、処理Aおよび処理Dに対して権限レベル1以上を要求し、処理Bおよび処理Cに対して権限レベル2を要求している。すなわち、権限レベル2では、全ての処理の切替を実行可能であ

るが、権限レベル 1 では処理 B および処理 C の切替が実行できず、権限レベル 0 では、処理の切替は実行できない。

- ここで、処理 A～処理 D は、それぞれ入力処理回路 2 または出力処理回路 4 のいずれかの処理部によって実現される処理である。または、権限レベルの設定は、
- 5 例えば、E C U の開発工場に権限レベル 2 を与え、車両工場に権限レベル 1 を与えるようにすればよい。

- このように設定することで、E C U の開発工場では全ての処理を切り替え可能とし、車両工場では車両の状態に合わせて切り替える必要のある一部の処理の切り替えを許可し、権限レベル 0、すなわち権限レベルを有さないユーザなどによる
- 10 処理の切り替えを禁止することができる。

処理の切り替えをおこなう場合に、切替管理部 7 に権限レベルを通知する方法としては、たとえば、切り替えの実行前に識別信号の入力を要求するようにすればよい。この構成では切替管理部 7 a は、識別信号と権限データ 7 a との比較によって、切替処理の実行を許可するか否かを判定することとなる。

- 15 また、切替を要求する信号自体に権限レベルを付加して通知する構成としても良い。この構成では、切替管理部 7 a は、切替要求が発生した場合に、そのデータの内部に権限情報が含まれているか否かを確認し、要求権限を満たす権限情報が含まれている場合にのみ切替処理を許可することとなる。

- さらに、切替管理部 7 は、位置情報をもとに切替の実行可否を判定することができる。切替管理部 7 は、図示しない位置情報取得部を介し、E C U 1 e 外部のナビゲーションシステム 9 から位置情報を取得する。ナビゲーションシステム 9 は、GPS アンテナ 9 a を使用して位置情報を作成することができる。
- 20

- 切替管理部 7 は、所得した位置情報と、予め登録した所定の位置であるか否かによって、切替を許可するか否かを決定する。すなわち、予め車両の生産工場や整備工場の位置を登録しておき、取得した位置情報が登録した生産工場もしくは
- 25 整備工場の位置と一致した場合に切り替えを許可することで、生産工場と整備工場においてのみ処理の切替を許可し、それ以外の場所では処理の切替を禁止することができる。

上述してきたように、本実施の形態 2 にかかる E C U 1 e では、処理内容の変

更に権限を設定して権限データ 7 a として記憶し、切替管理部 7 が権限データ 7 a をもとに処理内容の切り替えを許可するか否かを管理するので、処理内容の不正な変更や誤った変更を防止することができる。

5 さらに、位置情報を取得し、取得した位置情報があらかじめ登録された位置情報と一致するか否かによって切り替え可否を判定することで、工場などの特定の場所でのみ切り替えを許可することができる。

特に近年、車両にナビゲーションシステムが搭載されることが多く、このナビゲーションシステムが作成する位置情報を活用することで、処理内容の切替管理が実現できる。

10 なお、本実施の形態 2 では、入力処理回路 2 および出力処理回路 4 における切り替え制御において要求権限を設ける場合について説明したが、MPU 3 のソフトウェアの変更においても同様の要求権限を使用することができる。また、位置情報を利用した書き換え可否の判定についても、MPU 3 におけるソフトウェアの書き換えを認めるか否かの判定に用いることができる。

15 (実施の形態 3)

上記実施の形態 1 では、必要に応じて処理内容を変更可能な ECU について説明し、上記実施の形態 2 では、処理内容に対する権限の設定について説明したが、本実施の形態 3 では、処理内容を変更可能な ECU の各種変形例および応用例について説明する。

20 図 15 は、入力処理回路の処理内容を切り替える切替制御部と、出力処理回路の処理内容を切り替える切替制御部とを独立して設けた ECU を示す図である。同図において、ECU 101 は、入力端子 T1～T3、入力処理回路 102、MPU 103、出力処理回路 104、出力端子 T4～T6、切替制御部 105 a, 105 b および切替情報記憶部 106 a, 106 b を有する。

25 さらに、入力処理回路 102 は、その内部に切替部 121、処理部 123～125、切替部 122 を有する。処理部 123～125 は、それぞれ入力信号に対して所定の処理を実行する機能を持ち、切替部 121 は、入力端子 T1～T3 と処理部 123～125 との接続関係を切り替える。また、切替部 122 は、処理部 123～125 と MPU 103 の入力ポート P1～P3 との接続関係を切り替

える。

したがって、入力端子T 1～T 3から入力された入力信号は、処理部1 2 3～1 2 5のいずれかの処理部によって処理された後、入力ポートP 1～P 3のいずれかに入力されることとなる。この入力端子T 1～T 3、処理部1 2 3～1 2 5、入力ポートP 1～P 3の接続関係を、切替部1 2 1および切替部1 2 2によって切り替えることで、入力信号に対する処理の内容と、処理された入力信号をM P U 1 0 3のいずれのポートに入力するかを任意に設定することができる。

切替制御部1 0 5 aは、切替部1 2 1、1 2 2に対して切替要求を送信し、入力端子T 1～T 3、処理部1 2 3～1 2 5、入力ポートP 1～P 3の接続関係を変更する。また、切替情報記憶部1 0 6 aは、端子、ポートおよび処理部の接続関係と切替部1 2 1、1 2 2の設定とを対応付けた切替情報を記憶している。切替制御部1 0 5 aは、切替情報記憶部1 0 6 aが記憶した切替情報をもとに切替部1 2 1、1 2 2に対して切替要求を送信することで、所望の接続関係を実現するように切替部1 2 1、1 2 2の設定を変更することができる。

M P U 1 0 3は、その内部にプロセッサやメモリを備えており、内部に記憶したプログラムに基づいて入力ポートP 1～P 3からの入力信号に対する演算を実行し、演算結果を出力ポートP 4～P 6から出力する。なお、ここでは演算処理をM P Uによって行っているが、所望の演算処理を実行可能であれば、A S I Cなどを用いてもよい。

出力処理回路1 0 4は、その内部に切替部1 4 1、処理部1 4 3～1 4 5、切替部1 4 2を有する。処理部1 4 3～1 4 5は、それぞれM P U 3の演算結果に対して所定の処理を実行する機能を持ち、切替部1 4 1は、出力ポートP 4～P 6と処理部1 4 3～1 4 5との接続関係を切り替える。また、切替部1 4 2は、処理部1 4 3～1 4 5と出力端子T 1～T 3との接続関係を切り替える。

したがって、出力ポートP 4～P 6から出力された演算結果は、処理部1 4 3～1 4 5のいずれかの処理部によって処理された後、出力端子T 4～T 6のいずれかから出力されることとなる。この出力ポートP 4～P 6、処理部1 4 3～1 4 5、出力端子T 4～T 6の接続関係を、切替部1 4 1および切替部1 4 2によって切り替えることで、M P U 1 0 3の演算結果に対する処理の内容と、処理さ

れた演算結果をいずれの端子から出力するかを任意に設定することができる。

切替制御部 105 b は、切替部 141, 142 に対して切替要求を送信することで、出力ポート P4～P6、処理部 143～145、出力端子 T4～T6 の接続関係を変更する。切替情報記憶部 106 b は、端子、ポートおよび処理部の接続関係と切替部 141, 142 の設定とを対応付けた切替情報を記憶している。切替制御部 105 b は、切替情報記憶部 106 b が記憶した切替情報をもとに切替部 141, 142 に対して切替要求を送信することで、所望の接続関係を実現するように切替部 141, 142 の設定を変更することができる。

さらに、切替情報記憶部 106 b が記憶する切替情報を書き換えることで、端子、ポートおよび処理部の接続関係と切替部の設定との対応関係を変更することができる。

このように、入力処理回路 102 の接続関係を制御する切替制御部 105 a と、出力処理回路 104 の接続関係を制御する切替制御部 105 b とを独立して設けた構成であっても、実施の形態 1 に示した ECU と同様の効果を実現する ECU を得ることができる。

なお、切替制御部および切替情報記憶部を独立させた場合、MPU による演算結果に対して適切な駆動電流を与えるため、出力処理回路による処理内容を決定する切替制御部は、MPU の演算結果をもとに処理内容を制御することが望ましい。図 16 に MPU の演算結果をもとに出力処理回路を制御する ECU の構成例を示す。

図 16 に示した ECU 101 a において、MPU 103 a は、その演算結果に対して適切な出力処理の内容を切替制御部 105 b に送信する。切替制御部 105 b は、MPU 103 a から受信した処理内容を実現するために必要な切替部 141, 142 の接続状態を切替情報記憶部 106 b から読み出して、切替部 141, 142 を制御する。

このように、MPU による演算結果に対して必要な出力処理の内容を切替制御部 105 b に送信することで、入力処理回路における処理内容の管理と、出力処理回路における処理内容の管理とを独立に行う場合であっても、各入力信号の演算結果に対して適切な出力処理を実行することができる。

つぎに、入力処理回路の構成例について説明する。図 1 7 は、複数の処理部を組み合わせることで、入力信号に対する処理内容を決定する ECU の構成を示す概要構成図である。図 1 7 に示した ECU 1 0 1 b では、処理部 1 2 3 a , 1 2 4 a , 1 2 5 a は、切替部 1 2 1 に双方向に接続される。その他の構成は上述の ECU と同様であるので、同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

処理部 1 2 3 a , 1 2 4 a , 1 2 5 a のそれぞれは、切替部 1 2 1 に対して双方向に接続されているので、切替部 1 2 1 の接続状態を選択することにより、単一の入力信号に対して複数の処理部を組み合わせ使用することができる。

10 切替部 1 2 1 による接続例を図 1 8 に示す。同図に示すように、切替部 1 2 1 は、入力端子 T 1 から入力された入力信号をまず処理部 1 2 3 a によって処理した後、処理部 1 2 4 a による処理を行って MPU に送信する。一方、切替部 1 2 1 は、入力端子 T 2 から入力された入力信号に対しては、処理部 1 2 3 a による処理を行った後に MPU に送信する。

15 さらに、切替部 1 2 1 は、入力端子 T 3 から入力された入力信号に対しては、まず、処理部 1 2 5 a によって処理し、次に処理部 1 2 3 a によって処理した後、処理部 1 2 4 a による処理を実行して MPU に送信する。

また、今まで説明した実施例では、元々 3 つの入力信号に対してそれぞれの処理回路を選択するようにしていたが、新たに 4 つ目の入力信号が仕様変更により新規追加された場合について説明する。なお、入力端子としては ECU 製造時より 4 つ (T 1 4 も含む) 備えられたものであり、T 1 4 は予備的に設けられた端子とする。

25 各処理部は各入力信号即ち各入力端子に対して共通に接続可能である。つまり処理部 1 2 3 a , 1 2 4 a , 1 2 5 a は、入力端子 T 1 , T 2 , T 3 , T 1 4 のどれでも接続可能であり、T 1 乃至 T 3、または T 1 4 の端子を介して入力される入力信号のどれでも処理部 1 2 3 a 乃至 1 2 5 a へ入力することができる。

4 つ目の入力信号を入力端子 T 1 4 に入力する場合、予め切替情報記憶部 1 0 6 のシーケンス情報を変更する。そして、切替制御部 1 0 5 はこの予め変更された記憶内容に従い、その入力信号に対する複数の処理部 1 2 3 a ~ 1 2 5 a のう

ち例えば処理部 1 2 3 a を選択し、切替部 1 2 1 を切り替えさせて入力端子 T 1 4 と処理部 1 2 3 a とを接続させる。これによって 4 つ目の入力信号は、入力端子 T 1 4、切替部 1 2 1 を介して処理部 1 2 3 a に入力されることになる。

- 5 尚、選択手段は例えば切替部、切替制御部、切替情報記憶部を含んでもよいし、切替部のみを含み、切替制御部や記憶部は E C U 外部に設けることとしてもよい。また、選択手段として切替部と切替制御部とを含み、記憶部は E C U 外部に設ける構成としても良い。いずれにしても入力信号に対して所定の処理回路が選択的に処理可能となれば良い。

- 10 また入力処理回路だけでなく、出力処理回路に適用してもよいことはもちろんである。この場合、出力処理回路に対する入力信号は M P U より処理された出力信号が採用される。

- 15 このように、複数の処理部を組み合わせる場合、個々の処理部を複数の入力端子で共有することとなる。そこで、複数の入力端子から入力された信号を並列して処理するために、時分割処理をおこなうことが望ましい。図 1 9 は、入力処理回路 1 0 2 における時分割処理を説明する説明図である。

- 図 1 9 に示すように、入力端子 T 1 から入力される入力信号を処理する場合、入力端子 T 1 と処理部 1 2 3 a とを接続し、処理部 1 2 3 a と処理部 1 2 4 a とを接続し、処理部 1 2 4 a と M P U 1 0 3 とを接続する。つぎに、入力端子 T 2 から入力される入力信号を処理する場合、入力端子 T 2 と処理部 1 2 3 a とを接続し、処理部 1 2 3 a と M P U 1 0 3 とを接続する。
- 20

さらに入力端子 T 3 から入力された入力信号を処理する場合、入力端子 T 3 と処理部 1 2 5 a とを接続し、処理部 1 2 5 a と処理部 1 2 3 a とを接続し、処理部 1 2 3 a と処理部 1 2 4 a とを接続し、処理部 1 2 4 a と M P U 1 0 3 とを接続する。

- 25 その後、再び入力端子 T 1 から入力される入力信号を処理する場合、入力端子 T 1 と処理部 1 2 3 a とを接続し、処理部 1 2 3 a と処理部 1 2 4 a とを接続し、処理部 1 2 4 a と M P U 1 0 3 とを接続する。また、入力端子 T 2 から入力される入力信号を処理する場合、入力端子 T 2 と処理部 1 2 3 a とを接続し、処理部 1 2 3 a と M P U 1 0 3 とを接続する。

したがって、入力端子T 1 ～T 3 にそれぞれ異なる信号が入力された場合であっても、各信号を並列して処理することができる。尚、前述したように、T 1 4 に対して新たに入力信号が加えられても図 1 9 に示すように時分割処理を行えば良い。この並列処理の具体例を図 2 0 (a) に示す。図 2 0 (a) では、入力端
5 子T 1 に対して第 1 回転センサからの信号を入力し、入力端子T 2 に対して水温センサからの信号を入力し、入力端子T 3 に対して第 2 回転センサからの信号を入力している。

さらに、図 2 0 (a) においては、処理部 1 2 3 a としてローパスフィルタを、
処理部 1 2 4 a としてコンパレータを、処理部 1 2 5 a としてオフセット補正回
10 路を使用している。そこで、第 1 回転センサからの信号は、ローパスフィルタおよびコンパレータを介してMP U に送信し、水温センサからの信号はローパスフィルタを介してMP U に送信し、第 2 回転センサからの信号はオフセット補正された後、ローパスフィルタおよびコンパレータを介してMP U に送信することができる。

15 ところで、処理部の組み合わせによる処理内容の変更は、必ずしも入力端子ごとに限定されるものではない。たとえば、同一の入力端子から入力される信号に対して、その信号の内容によって処理部の組み合わせを変更するようにしてもよい。

図 2 0 (b) は、同一の入力端子からの入力に対し、処理部の組み合わせを変更する場合について説明する説明図である。図 2 0 (a) では、まず、入力端子
20 T 1 に入力された第 1 回転センサからの信号に対し、ローパスフィルタおよび第 1 コンパレータを介してMP U に送信している。したがって、MP U には第 1 回転センサが出力した回転数の、第 1 コンパレータによる比較結果が送信される。

MP U は、この比較結果を使用して演算処理を実行する。しかし、回転数が変化して第 1 コンパレータによる比較では適切な値を得ることができなくなった場合、MP U は処理部の組み合わせを切替え、入力端子T 1 に対してローパス
25 フィルタおよび第 2 コンパレータを接続する。このように、第 1 回転センサの出力値に応じて入力端子 1 に接続する処理部の組み合わせを変更することで、回転数が変化した場合にも適切な処理を施すことができる。

このように、処理部の組み合わせの変更によって様々な入力信号に対応することができるので、例えば、ある入力端子にそれまで想定されていなかった信号が入力されることとなった場合においても、既存の処理部の組み合わせによって対応することができ、ECUの構成を変更する際の自由度が飛躍的に向上することとなる。

つぎに、入力処理回路および出力処理回路の構成例についてさらに説明する。図21に示したECU101cは、入力処理回路102内部の切替部121aが入力端子T1から入力された信号と入力端子T2から入力された信号とを処理部123に入力している。したがって、処理部123は、2つの入力信号をもとに処理を実行し、処理結果をMPU103に送信することとなる。

一方、切替部121aは、入力端子T3から入力された信号を処理部125に送信し、処理部125は、単一の入力信号をもとに処理を実行し、処理結果をMPU103に送信することとなる。

さらに、MPU103の出力ポートP4から出力された信号は、処理部143によって処理されて出力端子T4から出力されるが、MPU103の出力ポートP6から出力された信号は、処理部144および処理部145に入力され、それぞれの処理部で処理される。この処理部144による処理結果は出力ポートT5から出力され、処理部145による処理結果は、出力ポートT6から出力される。

このように、入力処理回路や出力処理回路に含まれる処理部は、必ずしも入出力端子や入出力ポートに1対1に対応する必要はなく、複数の入出力端子からの信号をもとに処理を実行する処理部であっても良いし、単一の入出力端子からの信号を複数の処理部においてそれぞれ処理することとしてもよい。

つぎに、MPU103と、切替制御部105および切替情報記憶部106の構成について説明する。MPU103、切替制御部105および切替情報記憶部106は、それぞれ独立した処理手段として実現してもよいが、図22に示すECU101dのように、MPU103、切替制御部105および切替情報記憶部106を単一のマイコンの内部に設ける構成としてもよい。

図22に示したECU101dでは、MPU103、切替制御部105および切替情報記憶部106をマイコン110の内部に設けることとしている。このよ

うに、同一のマイコン内に設けることで、ECUの内部構成を簡易化し、製造コストを引き下げることができる。

なお、マイコン110の内部においてMPU1035と切替制御部105とを独立して設ける必要はなく、例えば切替制御部105による切替制御をMPU103に担当させることとしてもよい。

さらに、切替制御部105および切替情報記憶部106は、必ずしもECUの内部に設ける必要は無く、外部に設けた切替制御部から切替部121、122、141、142への切替要求を受信するように構成してもよい。

図23に、切替制御部105および切替情報記憶部106を外部に設けたECUを示す。同図に示したECU101eは、外部制御装置111から受信した切替要求をもとに、切替部121、122、141、142の接続状態を切り替える。

外部制御装置111は、その内部に切替制御部105および切替情報記憶部106を備えており、ECU101eに対し切替要求を送信する。ここで、外部制御装置111は、ECU101eの切替制御に特化した装置としてもよいし、他のECUに含まれる機能の一部としてもよい。このように、他のECUによってECU101eの処理内容を変更することで、他のECUの処理状況などに対応した処理をECU101eに実行させることができる。

さらに、外部制御装置とECUの関係は必ずしも1対1である必要はない。図24は、複数のECUの処理内容を一括管理する場合について説明する説明図である。同図に示すように、ECU112は、ネットワーク120を介してECU113、114、115に接続されている。さらに、ECU112は、その内部に切替制御部105c、切替情報記憶部106cを有する。

この切替情報記憶部106cは、ECU113～115のそれぞれに関する切替情報を記憶しており、切替制御部105cは、ネットワーク120を介してECU113～115における処理の内容を制御する。したがって、ECU112は、ECU113～115における処理の内容を一括して管理することができることとなる。

ところで、以上の説明においては、ECU（電子制御装置）において処理の内

容を変更する場合について説明したが、同様の構成を用いることでE D U（電子駆動装置）における処理の内容を変更することができる。

図 2 5 に、処理内容を変更可能な E D U の構成例を示す。同図において、E D U 1 1 6 は、入力処理回路 1 0 2、出力処理回路 1 0 4、切替制御部 1 0 5、切替情報記憶部 1 0 6 を有する。入力処理回路 1 0 2 は、入力端子 T 1 ～ T 3 から入力された信号を処理部 1 2 3 ～ 1 2 5 によって処理し、出力処理回路 1 0 4 に送信する。

一方、出力処理回路 1 0 4 は、入力処理回路 1 0 2 からの信号を受信し、処理部 1 4 3 ～ 1 4 5 によって処理して出力端子 T 4 ～ T 6 から出力する。ここで、切替情報記憶部 1 0 6 に記憶した切替情報に基づき、切替制御部 1 0 5 6 が切替部 1 2 1、1 2 2、1 4 1、1 4 2 の接続状態を切り替えることで、入力端子 T 1 ～ T 3 に入力された信号に対する処理の内容や、出力する端子を変更することができる。

入力処理回路 1 0 2 および出力処理回路 1 0 4 の内部構成や動作は上述の E C U と同様であるので説明を省略するが、このように本発明を E D U に適用することで、処理内容を変更可能な E D U を得ることができる。

ところで、図 1 3、図 1 5、図 1 6、図 2 1、図 2 2、図 2 3、図 2 4、図 2 5 に示した E C U および E D U に、図 1 7 に説明した構成を適用しても良い。例えば図 2 3 に示した E C U に適用した場合、E C U 外部の切替制御部より切替部に切替命令が与えられ、入力信号に対して所定の処理部が選択され、この入力信号が処理部へ入力されることになる。

なお、本明細書における処理回路とはデジタル、アナログの両方を含むものであり、ディスクリート等の部品からなる回路のみを指すものではない。

また、切替部はスイッチから構成されているものだけでなく、これに替えてデジタルバスおよび論理ゲートにより構成し、論理ゲートをオンオフさせて接続を切り替え、処理回路を選択してもよい。デジタルバスおよび論理ゲートによる切替部の構成を図 2 6 に示す。同図の場合では、切替情報（シーケンス情報）はマイコンに、切替制御部（シーケンス制御）は入力処理回路（I C）内に設けている。

以上説明したように、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力端子と演算処理部との間に入力処理回路を介在させ、入力処理回路による処理を処理切替部によって切り替えるように構成している。このため、E C Uの開発中のみならず、車両への搭載時や修理時においてもハードウェア構成の変更を含めた処理の変更が可能な電子制御装置が得られる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力処理情報をもとに入力処理回路を切り替えることで、入力処理回路によって実現する処理を必要に応じて切り替えることができる。さらに電子制御装置は入力情報の変更によって切替の内容を変更することができる。このため、ハードウェアによる処理を含め、

10 処理内容を簡易に変更可能な電子制御装置が得られる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、演算処理部の演算結果に基づいて入力信号に対する処理を変更することで、演算処理の内容に対応して異なる処理を同一の入力信号に対しておこなうことができる。このため、同一の入力信号を、複数の処理を介して使用可能な電子制御装置が得られる。

15 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力処理回路の処理を時分割で切り替えることで、入力信号に対する処理を演算処理の処理状況に対応して切り替えることができる。また、電子制御装置は入力端子が複数ある場合に入力処理回路の処理を共用することができる。このため、入力信号に対する処理を状況に応じて切替可能な小型の電子制御装置を得ることができる。

20 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力処理の内容ごとに異なる複数の処理回路を備え、入力信号をいずれの処理回路に入力するかを切り替えることで、入力信号に対する処理の内容を変更する。このため、ハードウェア構成を簡易に切替可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力信号に対して同一の

25 処理を実行する処理回路を切り替えることで、使用中の処理回路に異常が発生した場合に予備の回路を使用して処理を継続することができる。このため、ハードウェアに異常が発生した場合においても安定して動作する電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、処理内容を書き換え可能

なプログラマブル IC によって入力信号に対する処理を実行し、プログラマブル IC の書き換えによって処理内容を変更することができる。このため、簡易な構成でハードウェアを変更可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力信号を A/D 変換した後、論理 IC によって入力信号の処理をおこない、論理 IC 内に記憶したプログラムの書き換えによって処理を変更することができる。このため、入力信号に対する処理をデジタル処理に置き換えて実行可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、複数の入力端子と演算処理部の接続関係を切り替えることで、演算処理部に入力する入力信号を切り替えることができる。このため、入力端子の接続先を任意に切り替え可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、複数の入力端子のそれぞれから入力された入力信号に対し、独立に処理を実行することで、複数の入力信号を並列に処理することができる。このため、複数の入力端子を同時に使用し、かつ各入力端子から入力された信号に対する処理を切り替え可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、演算処理部と出力端子との間に出力処理回路を介在させ、出力処理回路による処理の内容を処理切替部によって切り替えるように構成している。このため、演算結果に対して施す処理の内容を切り替え可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、演算処理部が出力する演算結果に与える駆動電流を、任意に切り替えることができる。このため、演算結果に対して与える駆動電流を変更可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、演算処理部の演算結果に与える駆動電流を、複数のドライバ回路の組み合わせによって生成することで、選択可能な駆動電流の数を増加させている。このため、演算結果に対して与える駆動電流を変更可能な小型の電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、複数の出力端子にそれぞれ

れ専用のドライバ回路を割り当て、このドライバ回路を組み合わせることで、出力端子ごとに異なる駆動回路を与えることができる。このため、複数の出力端子にそれぞれ異なる駆動電流を付与可能な電子制御装置を得ることができる。

5 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、複数の出力する端子が共用するドライバ回路群から、出力端子ごとに割り当てるドライバ回路を選択することで、出力端子ごとに異なる駆動電流を割り当てることができる。このため、複数の出力端子にそれぞれ異なる駆動電流を付与可能な小型の電子制御装置を得ることができる。

10 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、処理の切替に際し、切り替えを許可するか否かを管理する切替管理部を設けることで、処理の切替に制限を持たせている。このため、誤った処理切替や不正な処理切替を防止することができる電子制御装置を得ることができる。

15 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、処理についてそれぞれ要求権限を設定することで、切り替えをおこなう処理ごとに切り替えを許可するか否かを管理することができる。このため、処理の内容に対して詳細に切り替え可否を設定可能な電子制御装置を得ることができる。

20 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、要求権限を満たす識別信号が入力されたか否かによって、切替の可否を管理している。このため、識別信号をもとに切替の可否を判断し、誤った処理切替や不正な処理切替を防止可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、切替要求を示すデータが要求権限を満たす権限情報を含んでいるか否かによって切替処理の可否を判定する。このため、切替要求自体から切替の可否を判断し、誤った処理切替や不正な処理切替を防止可能な電子制御装置を得ることができる。

25 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、位置情報をもとに切替の可否を判定することで、所定の場所においてのみ切替を許可することができる。このため、誤った処理切替や不正な処理切替をさらに厳密に防止可能な電子制御装置を得ることができる。

また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、演算処理部と出力端子と

の間に出力処理回路を介在させ、出力処理回路による処理を処理切替部によって切り替えるように構成している。このため、演算結果に対して施す処理の内容を切り替え可能な電子制御装置を得ることができる。

5 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力端子と演算処理部との間に複数の処理回路を介在させ、複数の処理回路の組み合わせを選択することで複数の入力信号に対する処理をそれぞれ切り替えるように構成している。このため、ECUの開発中のみならず、車両への搭載時や修理時においてもハードウェア構成の変更を含めた処理の変更が可能な電子制御装置が得られる。

10 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力信号に基づいて、入力処理回路における処理回路の組み合わせを変更することで、入力信号に適合する処理を実行可能に構成している。このため、入力信号に対応して処理内容を変更可能な電子制御装置が得られる。

15 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力端子と処理回路との接続を切替えることで、複数の入力信号のそれぞれに対する処理回路を選択するように構成している。このため、入力信号に対応して処理内容を簡易に変更可能な電子制御装置が得られる。

20 また、本発明の実施形態によれば、電子制御装置は、入力端子と演算処理部との間に入力処理回路を介在させ、入力処理回路による処理を外部からの要求によって切り替えるように構成している。このため、外部の状態に応じて処理内容の変更が可能な電子制御装置が得られる。

25 また、本発明の実施形態によれば、電子駆動装置は、入力信号に対する処理や処理結果に付与する駆動電流の値を任意に設定可能に構成している。このため、EDUの開発中のみならず、車両への搭載時や修理時においてもハードウェア構成の変更を含めた処理内容の変更が可能な電子駆動装置が得られるという効果を奏する。

WHAT IS CLAIMED IS:

1.

入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置であって、

5 前記入力信号が入力される入力端子と、

前記演算処理を実行する演算処理部と、

前記入力信号に対して所定の処理を実行して処理された信号を前記演算処理部に供給する入力処理回路と、

前記入力処理回路による前記所定の処理を切り替える処理切替部と、

10 を備える電子制御装置。

2.

前記処理切替部は、前記入力処理回路が実行可能な処理を入力処理情報として記憶し、該入力処理情報に基づいて前記入力処理回路による処理を切り替える請

15 求項 1 に記載の電子制御装置。

3.

前記処理切替部は、前記演算処理部が出力する演算結果に基づいて前記入力処理回路による処理を切り替える請求項 1 に記載の電子制御装置。

20

4.

前記処理切替部は、前記入力処理回路による処理を時分割で切り替える請求項 1 に記載の電子制御装置。

25

5.

前記入力処理回路は、

前記入力信号に対する処理ごとに異なる複数の処理回路と、

該複数の処理回路の 1 つに前記入力信号を入力する入力スイッチと、

を備える請求項 1 に記載の電子制御装置。

6.

前記入力処理回路は、入力信号に対して同一の処理を実行する複数の処理回路を備え、

- 5 前記処理切替部は、処理を実行中の処理回路に異常が発生した場合に、同一の処理を実行する他の処理回路に切り替える請求項 5 に記載の電子制御装置。

7.

- 10 前記入力処理回路は、プログラマブル IC によって前記入力信号に対して所定の処理を実行し、

前記処理切替部は、該プログラマブル IC を書き換えることで前記所定の処理を切り替える請求項 1 に記載の電子制御装置。

8.

- 15 前記入力処理回路は、

前記入力信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換器と、

該アナログ／デジタル変換器によって変換されたデジタル信号に対して所定の処理を実行する論理 IC と、

を備え、

- 20 前記処理切替部は、該論理 IC が記憶する処理を書き換えることで前記所定の処理を切り替える請求項 1 に記載の電子制御装置。

9.

前記入力端子は複数の入力端子であり、

- 25 前記入力処理回路は、複数の入力端子と前記演算処理部との接続関係を切り替える

請求項 1 に記載の電子制御装置。

10.

前記入力処理回路は、複数の入力端子から入力される入力信号に対し、それぞれ独立した処理を実行する請求項 9 に記載の電子制御装置。

11.

- 5 前記演算処理部が出力する演算結果に対して第 2 の所定の処理を実行し、該処理結果を前記制御信号として出力する出力処理回路をさらに備え、
前記処理切替部は、前記出力処理回路による前記第 2 の処理を切り替える
請求項 1 に記載の電子制御装置。

10 12.

前記第 2 の所定の処理は前記演算結果に対して所定の駆動電流を与える処理である請求項 1 1 に記載の電子制御装置。

13.

- 15 前記出力処理回路は、複数のドライバ回路を有し、
前記出力処理回路は前記演算結果に与える駆動電流を前記複数のドライバ回路の組み合わせによって生成する
請求項 1 2 に記載の電子制御装置。

20 14.

複数の出力端子
を更に備え、
前記出力処理回路は、前記複数の出力端子に対してそれぞれ専用に割り当てた専用ドライバ回路群を備え、

- 25 前記出力回路は該専用ドライバ回路群から駆動電流の生成に用いる少なくとも 1 つのドライバ回路を選択する
請求項 1 3 に記載の電子制御装置。

15.

複数の出力端子

を更に備え、

前記出力処理回路は、前記複数の出力端子が共用する共用ドライバ回路群を備え、

- 5 該共用ドライバ回路群から駆動電流の生成に用いる少なくとも1つのドライバ回路を選択する

請求項13に記載の電子制御装置。

16.

- 10 前記処理切替部が前記所定の処理を切り替える場合に、該切替を許可するか否かを管理する切替管理部をさらに備える請求項1に記載の電子制御装置。

17.

- 15 前記切替管理部は、前記切替の内容に対して要求権限を設定する請求項16に記載の電子制御装置。

18.

- 20 前記切替管理部は、前記切替に際し、前記要求権限を満たす識別信号が入力された場合に当該切替処理を許可する請求項17に記載の電子制御装置。

19.

- 25 前記切替を要求する切替要求が入力され、該切替要求を示すデータが前記要求権限を満たす権限情報を含む場合に、前記切替管理部は、当該切替要求によって要求された切替を許可する請求項17に記載の電子制御装置。

20.

前記切替管理部は、位置情報を取得する位置情報取得部を備え、

前記位置情報取得部が取得した位置情報に基づいて切替を許可するか否かを決定する

請求項 1 6 に記載の電子制御装置。

21

- 5 入力された入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置であって、
前記入力信号が入力される入力端子と、
前記演算処理を実行する演算処理部と、
前記演算処理部が出力する演算結果に対して所定の処理を実行し、該処理結果
を前記制御信号として出力する出力処理回路と、
前記出力処理回路による前記所定の処理を切り替える処理切替部と、
10 を備える電子制御装置。

22.

- 15 複数の入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置であって、
前記入力信号が入力される入力端子と、
前記演算処理を実行する演算処理部と、
複数の入力信号のそれぞれに対して所定の処理を実行して処理された信号を前
記演算処理部に供給し、該複数の入力信号のそれぞれを共通に入力可能な複数の
処理回路を有するより構成された入力処理回路と、
前記入力信号に対して該複数の処理回路の少なくとも 1 つを選択し、該入力信
20 号を該選択された処理回路に入力する選択手段と、
を備える電子制御装置。

23.

- 25 前記選択手段は、前記入力信号に基づいて、複数の処理回路を選択する請求項
2 2 に記載の電子制御装置。

24.

前記選択手段は、入力信号と処理回路との接続を切替える切替部を有し、
前記選択手段は該切替部の切り替えを制御して少なくとも 1 つの処理回路を選

択する請求項 22 に記載の電子制御装置。

25.

入力信号を演算処理して制御信号を出力する電子制御装置であって、

5 前記入力信号が入力される入力端子と、

前記演算処理を実行する演算処理部と、

前記入力信号に対して所定の処理を実行して処理された信号を前記演算処理部に供給する入力処理回路と、

を備え、

10 前記入力処理回路は、外部から受信した処理変更要求に基づいて前記所定の処理を切り替える電子制御装置。

26.

入力信号に対して所定の処理を実行し、該処理結果に所定の駆動電流を与えて

15 出力する電子駆動装置であって、

前記所定の処理および前記処理結果に与える前記所定の駆動電流の値の少なくとも一方を切り替える処理切替部
を備える電子駆動装置。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

- 入力端子とMPUの入力ポートとの間に入力処理回路を介在させる。MPUの出力ポートと出力端子との間に出力処理回路を介在させる。入力処理回路が切替部および処理部を有する。出力処理回路が切替部、処理部を有する。切替情報記憶部が記憶した切替情報をもとに、切替制御部が切替部を切り替えることで、入力端子と入力ポートの接続関係および入力信号に対する処理の内容、出力ポートと入力端子との接続関係および出力信号に対する処理の内容を切り替える。
- 5